

# Signal, synthèse d'image et création artistique

Annie Luciani, ACROE  
"les 30 ans du Gretsï" - 17 septembre 1997

Colloque GRETSI  
15 - 17 Septembre  
Grenoble

## I. Préambule "Traitement du signal et ordinateur contemporain"

L'ordinateur contemporain, celui que tout un chacun commence à utiliser couramment, celui avec lequel nous travaillons en utilisant des images et des sons, est une machine qui non seulement ordonne, calcule, mais qui de plus le fait en s'adressant aussi à nos perceptions. C'est une machine qui permet au nombre et au formel d'adresser le phénoménal et le sensible.

Ceci est à mon sens un trait caractéristique de notre époque, dont il faudrait dans ce cas, signer l'avènement vers les années 50.

Car si, dans le passé, ont toujours coexisté

- d'un côté, le nombre et le formel, avec les mathématiques, les théories de la catégorisation et du langage, et leur instanciation contemporaine dans l'informatique fondamentale,
- de l'autre le sensible et le phénoménal, avec ses moyens d'études et de captures dont la problématique du signal fait, selon moi, partie,

leur mise en relation et leur dialogue dans un de nos outils - "l'ordinateur contemporain" - assurant par là son ancrage social et sa pérennité, , sont le fait de deux composants "signal", sans doute les deux composants les plus utilisés dans nos activités électrifiées quotidiennes :

- le premier est un composant technologique : le convertisseur analogique - numérique et numérique-analogique, doté de tout son environnement technologique, qui transforme le phénomène sensible en nombre et réciproquement
- le second est un composant théorique : il s'agit du fameux théorème dit de Shanon, qui fixe les conditions de validité quantitative de ce double passage.

Ce sont eux qui ont permis au nombre de produire du sensible et au sensible de se transformer en nombre, donnant aux chercheurs et artistes des outils technologiques de connaissance et de création inégalés.

## II. Signal, synthèse d'image et création artistique

"Tout modèle s'inscrit dans une perspective historique ..."  
(Bernard Walliser - Modèles et systèmes)

(1) La synthèse de l'image a d'abord vu le gros de ses troupes travailler pour la synthèse explicite de la forme spatiale 2D ou 3D.

Dans ce contexte, un cube, c'est à dire la forme cubique d'un objet, est un "étant donné", c'est à dire, une propriété qui préexiste indépendamment de toute observation ou interprétation, et qui peut alors se décrire à l'aide de modèles mathématiques ou géométriques de type assemblage de faces-arêtes-sommets ou surfaces, volumes.

(2) Dans cette perspective, qui est donc celle de représenter une forme préexistante et connue, supposée "immobile", de représenter en quelque sorte la forme d'un instantané de l'état spatial d'un amas de matière visible stable, on ne peut pas vraiment parler, côté synthèse, de modèle de signal, hormis le cas de la reconstruction géométrique après l'analyse de l'image.

(3) Toujours dans cette perspective, celle donc de la prééminence de la forme spatiale immobile, un objet en mouvement se décrira conséquemment par la donnée d'une succession d'états immobiles, soit manuellement soit par calcul de fonctions cinématiques.

(4) A ce stade, pour ce type de modèle de mouvement que l'on pourrait qualifier de "cinématique" ou "à temps explicite", on peut alors davantage parler de modèles de type "signal", plus directement en tout cas que pour les modèles mathématiques ou géométriques de forme, puisque l'information cinématique peut être captée assez directement par l'usage de capteurs appropriés placés sur l'objet. Les modèles cinématique fonctionnent avec une mécanique sous-jacente d'analyse - synthèse, alors que les modèles mathématiques ou géométriques, eux, sont indifférents, parce qu'en amont, à toute notion de signal et de capture d'informations phénoménologiques en quelque sens que ce soit.

(5) Je voudrai montrer que, dès lors que l'on introduit le temps dans la synthèse de l'image, cette bipolarité entre forme / mouvement, et corrélativement entre modèle géométrique / problématique "signal", est moins aisée à tenir et que cette dé-catégorisation est féconde.

(6) En effet, dès lors que l'on veut trouver une structure à un ensemble de translatées, déformées, transformées, décrites par des modèles à temps explicite, on recherchera des modèles amont, générateurs du plus de cinématiques possibles, dans l'objectif qu'ils soient descriptifs, si ce n'est explicatifs, de corrélations entre (ou dans) ces cinématiques.



(7) Les modèles physiques, outre le fait qu'ils se prêtent naturellement à l'interaction instrumentale avec l'homme, sont de puissants générateurs de cinématiques, qu'ils s'agissent de cinématiques de déplacements, de déformations, que de fractures, sédimentations et agglomérages.

(8) Or sédimentations, agglomérages et fractures, donnent lieu à des formes spatiales. Donc, pour peu que l'on ne restreigne pas le champ d'expressivité du modèle physique à la modélisation de phénomènes réversibles, ils sont en fait de puissants générateurs de formes spatio-temporelles, de véritables modèles morphodynamiques. Ainsi, dans ce nouveau contexte, la forme d'un tas de sable sera le résultat de la dynamique d'écoulement d'un matériau granulaire. La forme spatiale n'est plus connue et préexistante; elle est inconnue et émergente d'une dynamique.

(9) Dans cette perspective, la forme n'est plus à synthétiser mais elle est "à extraire" d'un signal, qui est ici temporel et qui est produit par la simulation d'un modèle dynamique amont. Ce modèle est dit "modèle physique", "physique" étant un adjectif qualitatif du modèle, pour la raison simple qu'il satisfait également le principe fondamental qui s'est avéré sans conteste particulièrement fécond pour représenter les lois de la nature, et qui est le principe d'action-réaction.

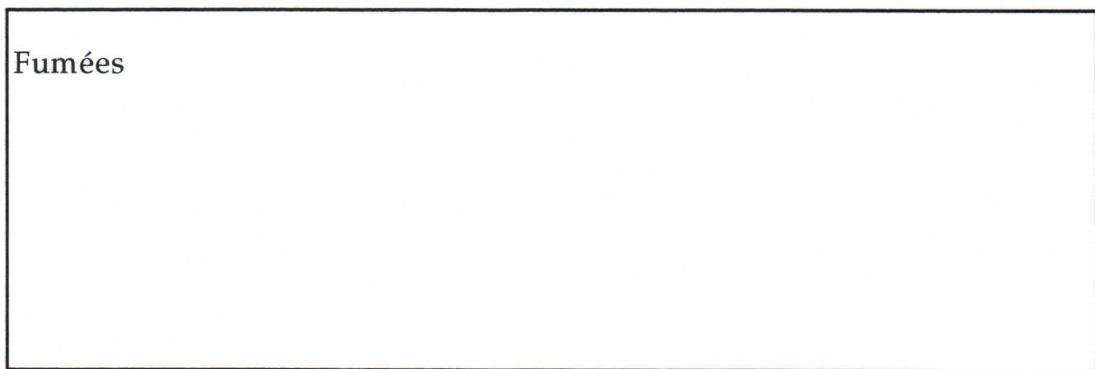
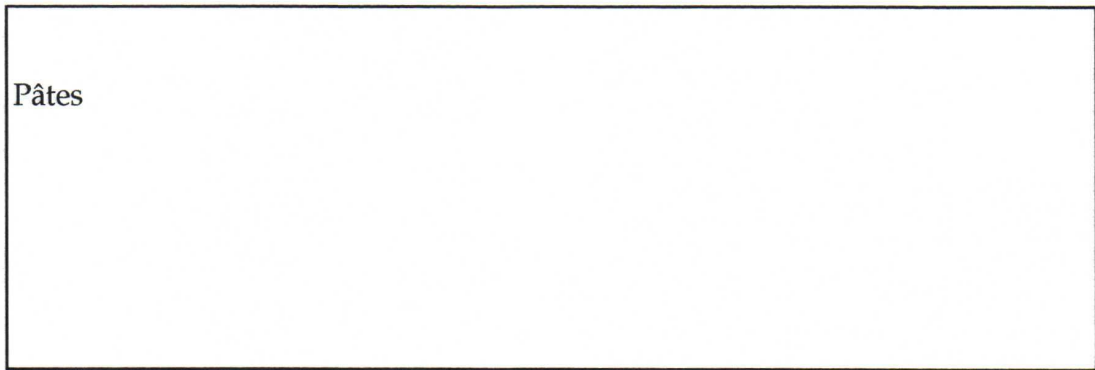
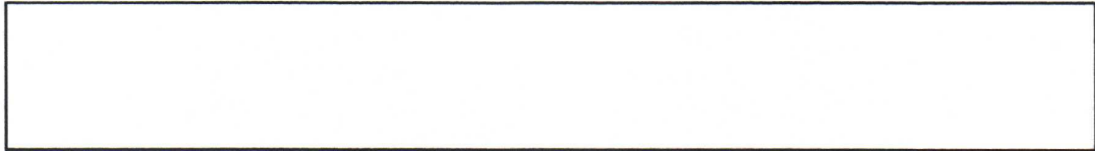
(10) La synthèse de l'image en mouvement tombe donc dans une nouvelle problématique caractérisée par le fait quelle articule "synthèse du mouvement" et "extraction de la forme spatiale", ce dernier point étant une problématique bien connue en traitement d'images.

(11) Cela nous semble fécond, au moins pour la création artistique, mais non exclusivement, parce que dès lors que l'on quitte le domaine de "l'étant donné", c'est à dire de la forme connaissable préexistante à toute interprétation ou action humaine, on peut se poser la question de la pertinence perceptuo-cognitive de ce qui est "extrait", "extractible, ou "à extraire".

(12) Je vais montrer sur une vidéo un modèle physique que j'ai développé, et qui par variation paramétrique uniquement, nous fait passer de quelque chose qui serait du sable, à quelque chose d'autre qui serait de la boue, ou de l'eau ou de la fumée, étant bien entendu, qu'au fond lorsque l'on dit "sable", "boue", "eau" ou "fumée", on adresse en fait des catégories perceptuo-cognitives, ou tout au moins des catégories phénoménales.

(13) Images extraites de la vidéo

Sables



(14) En conclusion, puisque ce les images que je viens de vous montrer sont produites par synthèse informatique,

- qui est un procédé déterministe dans lequel tout est maîtrisé,
- dans lequel les signaux produits sont en quelque sorte "purs", non contingents d'une réalité matérielle, autonome, incommensurable comme l'est la nature

- dans lequel la variabilité paramétrique et de contextuelle est totalement maîtrisable,

il s'agit, me semble - t - il, d'un premier pas dans le domaine de l'image, de ce que Jean Petitot appelle, dans un petit article intitulé "Modèles morphodynamiques de catégorisation phonétique", du problème de la transformation de non-linéarités au niveau signal, en véritables phénomènes critiques, porteurs de catégorisations perceptuo-cognitives.

(15) Le type de modèle physique dont je viens de parler n'est donc pas à considérer comme "une copie plus ou moins bonne de la nature", comme on l'entend irrésistiblement dès lors que l'on prononce le mot "physique", prenant le représentant par le représenté, mais comme une cause potentielle, "virtuelle", maîtrisable pour la génération, et peut être l'explication, de formes spatio-temporelles pertinentes.

(16) On est toujours du certaine manière dans la problématique introduite par le "traitement du signal", celle de l'extraction du signal, en tant que pertinence, d'un bruit.

" Le moment viendra où la construction des modèles elle-même deviendra, sinon une science, du moins un art" (René Thom).